CHAPTER - 8

पाठ : 8

ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल

सामान्य परिचय

ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल एक कार्बोनिल समूह (H=O) युक्त यौगिक होते हैं। यदि कार्बोनिल समूह ऐल्किल तथा हाइड्रोजन परमाणु से जुड़ा होता है, तब वह ऐल्डिहाइड कहलाता है। यदि कार्बोनिल समूह दो ऐल्किल समूह से जुड़ा होता है, तब वह कीटोन कहलाता है। यदि कार्बोनिल समूह से जुड़ा होता है, तब वह कार्बोक्सिलिक अम्ल कहलाता है।

$R-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-H$	$R-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-R$	$R-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-OH$
या	या	या
RCHO	RCOR	RCOOH
ऐल्डिहाइड	कीटोन	कार्बोक्सिलिक अम्ल

theboardstudy.com

नामकरण

ऐल्डिहाइड :

ऐल्डिहाइड के सामान्य नाम कार्बोक्सिलिक अम्ल के अनुलग्न, इक अम्ल के स्थान पर ऐल्डिहाइड जोड़ दिया जाता है।

IUPAC नाम में ऐल्केन का E हटाकर अनुलग्न Al लगा दिया जाता है।

	सामान्य नाम	IUPAC नाम
$HCHO$	फार्मेल्डिहाइड	मेथेनल
CH_3CHO	ऐसीटैल्डिहाइड	एथेनल
CH_3CH_2CHO	प्रोपीऑनैल्डिहाइड	प्रोपेनल
$CH_3CH_2CH_2CHO$	ब्युटिरैल्डिहाइड	ब्युटेनल
$CH_3-CH(CH_3)-CHO$	आइसोब्युटिरैल्डिहाइड	2-मेथिल प्रोपेनल

theboardstudy.com

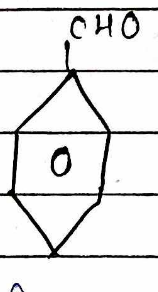
क्रियात्मक समूह	पूर्वलग्न	अनुलग्न
COOH	कार्बोक्सि	ओइक अम्ल
CHO	फॉर्मिल	अल
>C=O	कीटो या ऑक्सो	ओन
OH	हाइड्रोक्सि	ऑल

$$CH_3-\underset{OH}{CH}-\underset{CH_3}{CH}-CHO$$

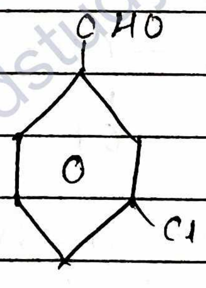
3 – हाइड्रॉक्सि – 2 – मेथिल ब्यूटेनल

$$CH_3-CH_2-\overset{CHO}{CH}-CH_2-\overset{CH_3}{CH}-CH_3$$

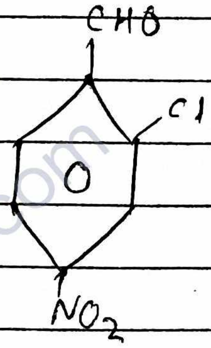
2 – एथिल – 4 – मेथिल पेंटेनल



बेंजेल्डिहाइड



3-क्लोरो बेंजेल्डिहाइड



2-क्लोरो-4-नाइट्रो बेंजेल्डिहाइड

theboardstudy.com

कीटोन :

कीटोन का सामान्य नाम दोनों ऐल्किल समूह के आधार पर लिखा जाता है, IUPAC नाम में ऐल्केन का e हटाकर अनुलग्न ऑन जोड़ दिया जाता है।

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

डाइमेथिल कीटोन

एसीटोन

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$$

ऐथिल मेथिल कीटोन

ब्यूटेनॉल

$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$$

डाइएथिल कीटोन

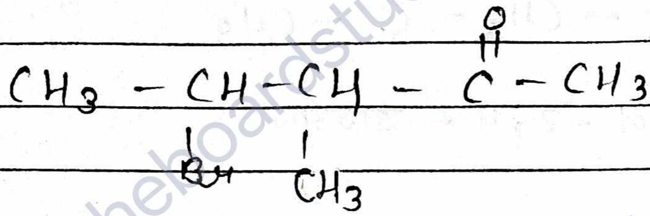
पैंटेन-3-ऑन

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_2-CHO$$

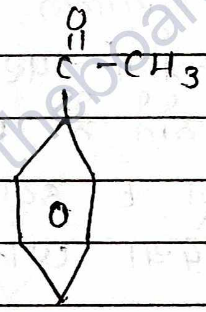
3-क्लोरो-4-कीटोपैंटेनॉल

(ऑक्सो)

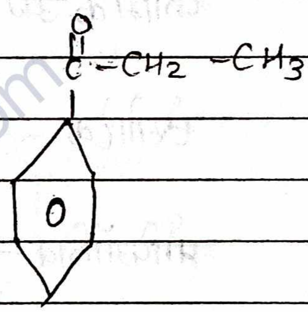
theboardstudy.com



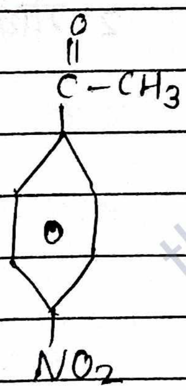
4-ब्रोमो-3-मेथिल पेंटेन-2-ऑन



मेथिल फेनिल कीटोन
एसीटोफीनॉन



एथिल फेनिल कीटोन (प्रोपिओफिनोन)
1-फेनिल प्रोपेन-1-ऑन



P. नाइट्रोएसीटोफीनोन
4-नाइट्रोएसीटोफीनोन

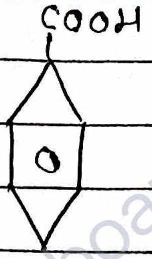
$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$$

पेंटेन -2,4 - डाइऑन

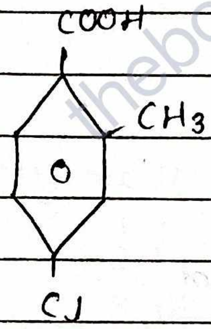
कार्बोक्सिलिक अम्ल :

कार्बोक्सिलिक अम्ल के सामान्य नाम उनके मिलने के स्त्रोतों पर निर्भर करता है, कि वह कहाँ से प्राप्त होते हैं। IUPAC नाम में 'एल्केन (Alkane) का E हटाकर अनुलग्न 'ओइक अम्ल' जोड़ दिया जाता है।

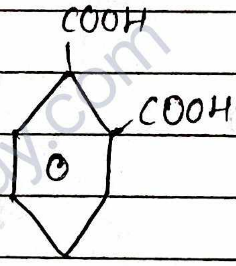
	सामान्य	IUPAC
HCOOH	फॉर्मिक अम्ल	मेथेनॉइक अम्ल
CH_3COOH	ऐसीटिक ~	ऐथेनॉइक ~
CH_3CH_2COOH	प्रोपिऑनिक ~	प्रोपेनॉइक ~
CH_3CH_2C	ब्युटिरिक ~	ब्युटेनॉइक ~
$CH_3-CH_3-\underset{CH_3}{CH}-COOH$	आइसो ब्युटिरिक ~	2-मेथिल प्रोपेनॉइक ~



बेंजोइक अम्ल
बेंजीन कार्बोक्सिलिक अम्ल



4- क्लोरो - 2 मेथिल बेंजोइक अम्ल



थैलिक अम्ल
बेंजीन -1, 2- डाइकार्बोक्सिलिक अम्ल

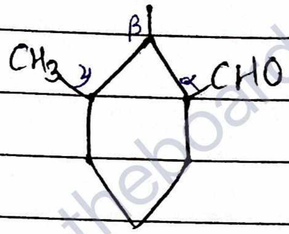
ऑक्सेलिक अम्ल

COOH
|
COOH   एथेन डाइओइक अम्ल

लैक्टिक अम्ल

$CH_3-CH(OH)-COOH$ 2- हाइड्रॉक्सी प्रोपेनोइक अम्ल

theboardstudy.com



γ - मेथिल साइक्लोहेक्सेन कार्बोल्डिहाइड
3 - मेथिल साइक्लोहेक्सेन कार्बाल्डिहाइड

$CH_2 = CH - CHO$

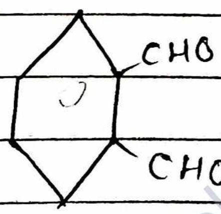
एक्रोलीन
प्रोप - 2 - ईनल

२०२२ निम्न यौगिकों के IUPAC नाम दीजिए।

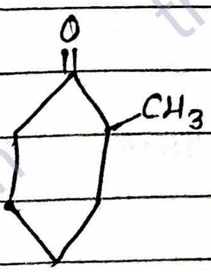
$CH_3 CH (CH_3) CH_2 CH_2 CHO$ — 4 - मेथिल पेंटेनल

$CH_3 - CH = CH - CHO$ — ब्यूट - 2 - ईनल

$(CH_3)_3 C CH_2 COOH$ — 3, 3 - डाइमेथिल ब्यूटेनोइक अम्ल



थैलेल्डिहाइड
बेंजीन - 1, 2 - डाइकार्बोल्डिहाइड



2 - मेथिल साइक्लोहेक्सेनोन

NCERT 2022 निम्न यौगिकों की संरचनाएँ लिखिए।

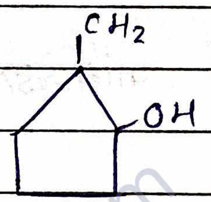
(i) α - मेथॉक्सिप्रोपिऑनल्डिहाइड

$$CH_3-\underset{\underset{OCH_3}{|}}{CH}-CHO$$

(ii) 3 - हाइड्रॉक्सि ब्यूटेनल

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_2-CHO$$

(iii) 2 - हाइड्रॉक्सिसाइक्लोपेंटेनकार्बोल्डिहाइड



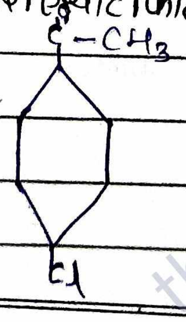
(iv) 4- ऑक्सोपेंटेनल

$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_2-CH_2-CHO$$

(v) डाइ द्वितीयक ब्यूटिल कीटोन

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$$

(vi) 4- क्लोरोऐसीटोफीनॉन



एल्डिहाइड एवं कीटोन के बनने की विधियाँ :

वसा अम्लों के कैल्शियम लवणों के शुष्क आसवन से :

जब किसी वसा अम्ल के कैल्शियम लवण को कैल्शियम फार्मेट के साथ गर्म किया जाता है, तब एल्डिहाइड बनता है कैल्शियम फार्मेट के अतिरिक्त किसी अन्य कैल्शियम लवण को गर्म करने पर कीटोन बनता है।

(i)

$$(HCOO)_2Ca \xrightarrow[\Delta]{\text{शुष्क आसवन}} HCHO + CaCO_3$$

कैल्शियम फॉर्मेट — फार्मेल्डिहाइड

(ii)

$$(CH_3COO)_2Ca \xrightarrow[\Delta]{\text{शुष्क आसवन}} CH_3COCH_3 + CaCO_3$$

कैल्शियम ऐसीटेट — ऐसीटोन

(iii)

$$(CH_3COO)_2Ca + (HCOO)_2Ca \xrightarrow[\Delta]{\text{शुष्क आसवन}} 2CH_3CHO + 2CaCO_3$$

कैल्शियम ऐसीटेट — कैल्शियम फॉर्मेट — ऐसिटेल्डिहाइड

theboardstudy.com

(v) $\begin{matrix} C_6H_5COO \\ C_6H_5COO \end{matrix} > Ca + \begin{matrix} HCOO \\ HCOO \end{matrix} > Ca \xrightarrow[\Delta]{\text{शुष्क आसवन}} 2C_6H_5CHO + 2CaCO_3$

बेंजेल्डिहाइड

(iv) $\begin{matrix} C_6H_5COO \\ C_6H_5COO \end{matrix} > Ca \xrightarrow[\Delta]{\text{शुष्क आसवन}} C_6H_5COC_6H_5 + CaCO_3$

कैल्शियम बेंजोएट — बेंजोफीनोन

एल्काइनों का जलयोजना :

एल्काइनों का $MgSO_4$ (Mg^{2+}) आयन की उपस्थिति तनु H_2SO_4 (H^+) द्वारा जल योजन होकर ऐल्डिहाइड एवं कीटोन बनते हैं।

$$CH\equiv CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4 (H^+)]{HgSO_4 (Hg^{2+})} CH_2=CH-OH \longrightarrow CH_3CH=O$$

एथाइन (एसीटीलन)

अथवा

CH_3CHO

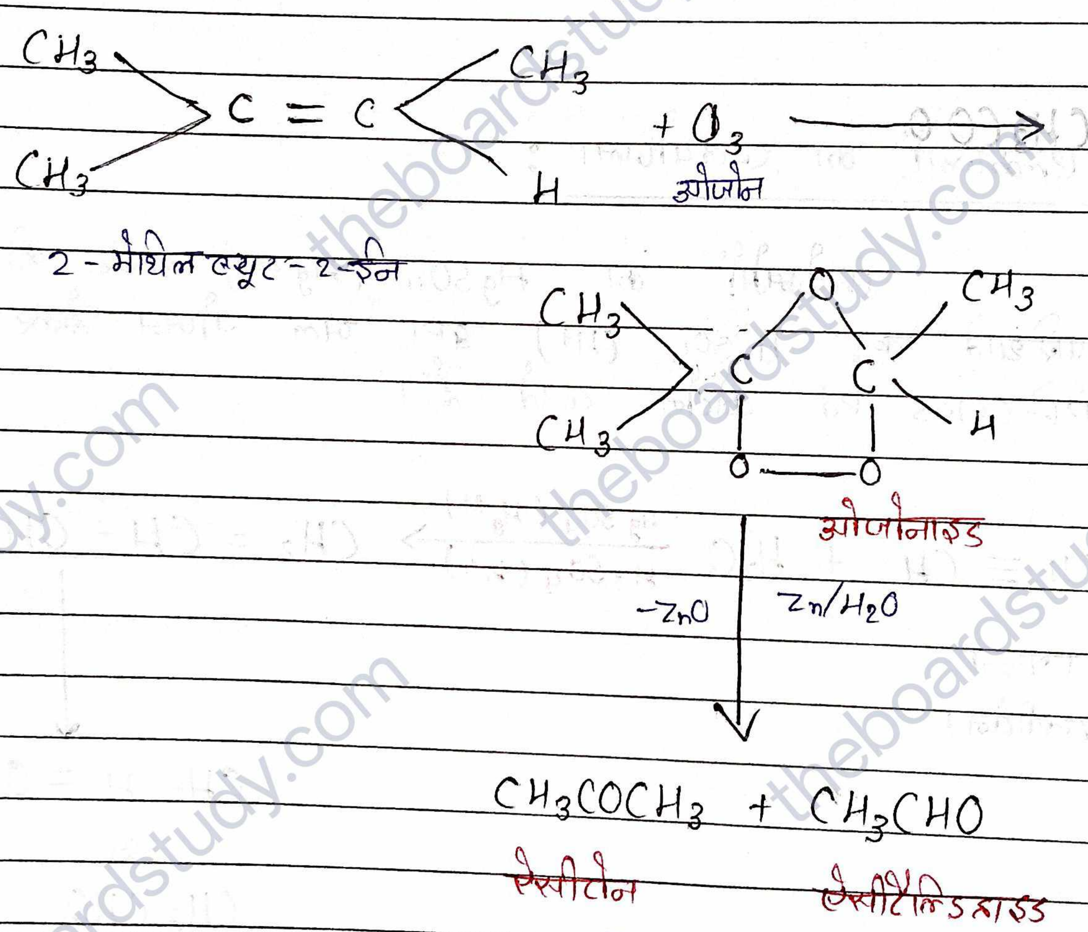
एसिटैल्डिहाइड

$$CH_3-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{H_2SO_4} CH_3-C=CH_2 \xrightarrow{\text{जलावयवीकरण}} CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$$

प्रोपाइन — एसीटोन

ओजोनी अपघटन :

ओजोनी एल्कीनों के द्विबंध पर आक्रमण करके ओजोनाइड बनता है, जिसका अपचयन होने से एल्डिहाइड एवं कीटोन बनता है।



रोजेनमुण्ड अभिक्रिया :

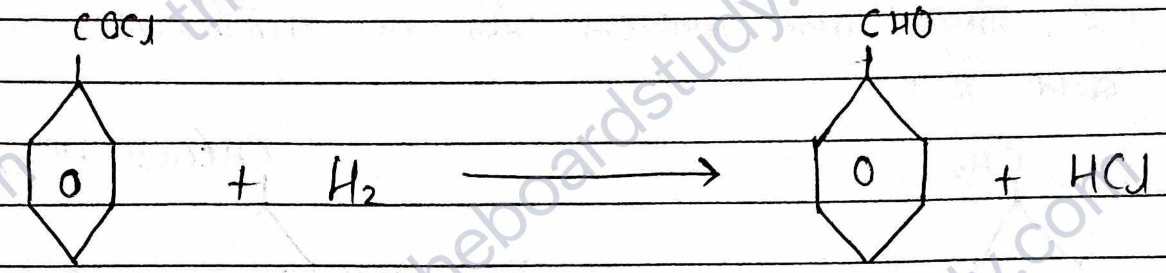
जाइलीन में एसीटक्लोराइड या बेंजोइल क्लोराइड के उबलते विलयन प्रभावित करने पर एल्डिहाइड या बेंजेल्डिहाइड बनता है।

$$RCOCl + H_2 \longrightarrow RCHO + HCl$$

एसिड क्लोराइड — एल्डिहाइड

$CH_3COCl + H_2 \longrightarrow CH_3CHO + HCl$

ऐसीटिल क्लोराइड — एथेनल ऐल्डिहाइड



बेंजॉइड क्लोराइड — बैंजेल्डिहाइड

स्टीफन अभिक्रिया : ऐल्किल सायनाइड का स्टैनस क्लोराइड ($SnCl_2$) एवं हाइड्रोक्लोरिक अम्ल द्वारा अपचयन होकर ईमाइन बनता है, जो जल अपघटित होकर ऐल्डिहाइड देता है।

$SnCl_2 + 2HCl \longrightarrow SnCl_4 + 2H$

स्टैनस क्लोराइड — स्टैनिक क्लोराइड

$CH_3C \equiv N + 2H + HCl \xrightarrow{SnCl_2} CH_3-CH=NH \cdot HCl$

मैथिल सायनाइड — इमाईन

ऐल्डिमीन हाइड्रोजन क्लोराइड

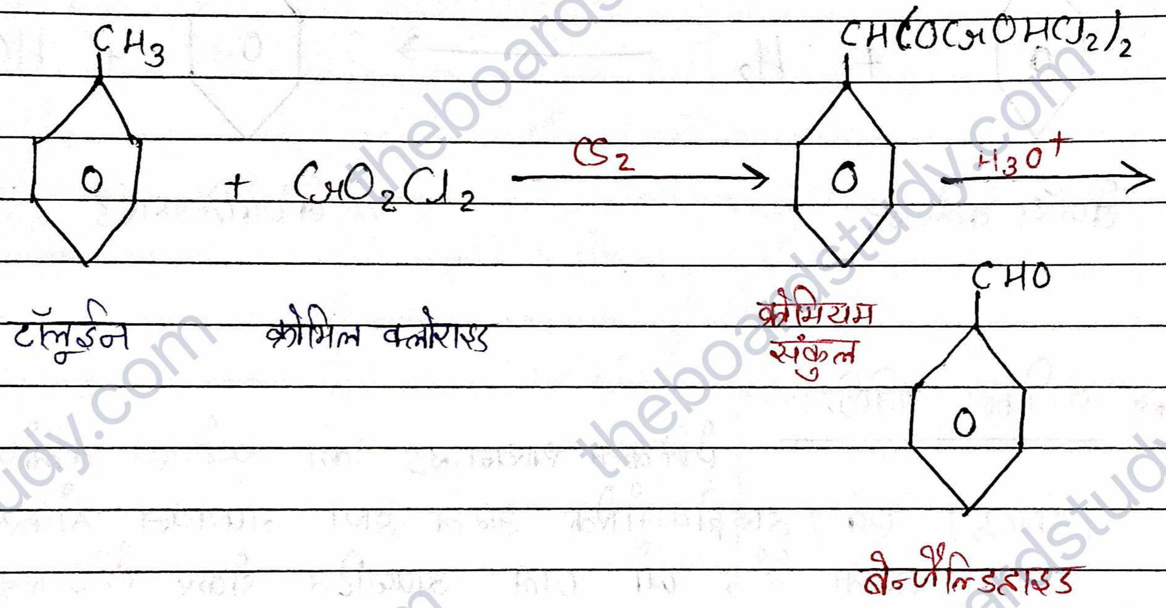
$\downarrow H_2O$

$CH_3-CH=O + NHCl$

ऐसीटैल्डिहाइड

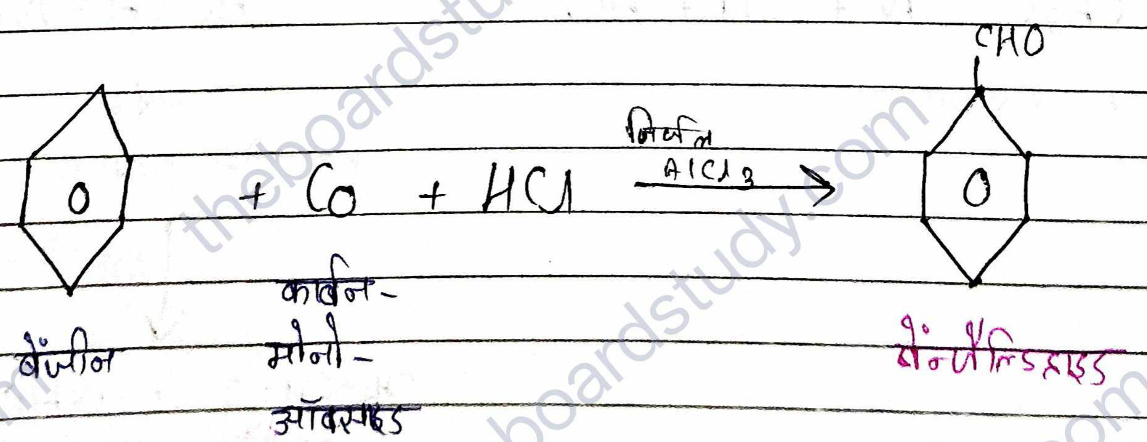
★ इटार्ड अभिक्रिया :

CS_2 (कार्बन डाई सल्फाइड) या CCl_4 (कार्बन टेट्रा क्लोराइड) में क्रोमिल क्लोराइड द्वारा टॉलूईन का ऑक्सीकरण होकर क्रोमियम संकुल बनता है, जिसका जल अपघटन होने पर बेंजैल्डिहाइड बनता है।



★ गैटरमान - कोच संश्लेषण :

जब बेंजीन की अभिक्रिया कार्बन-मोनो-ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन क्लोराइड के साथ निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में कराने पर बेन्जैल्डिहाइड बनता है।



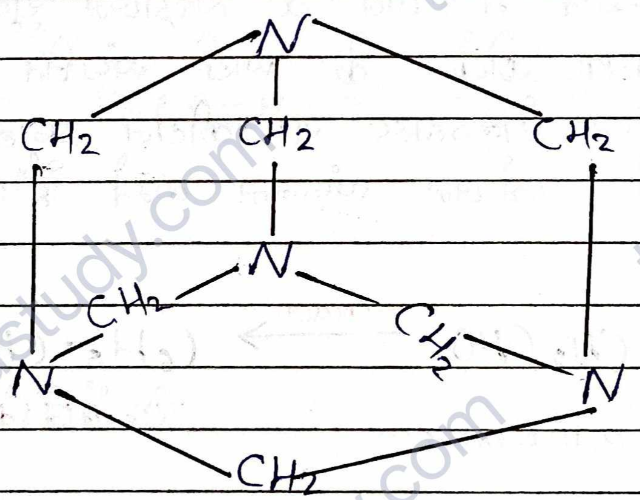
रासायनिक गुण

यूरोट्रोपीन का बनना : फॉर्मेल्डिहाइड अमोनिया से क्रिया कर हेक्सामेथिलीन टेट्राएमीन (यूरोट्रोपीन) बनता है।

$$6HCHO + 4NH_3 \longrightarrow (CH_2)_6N_4 + 6H_2O$$

फॉर्मेल्डिहाइड → हेक्सामेथिलीन टेट्राएमीन (रासायनिक नाम) (यूरोट्रोपीन)

यूरोट्रोपीन की संरचना :



उपयोग : इसका उपयोग मूत्र नलिका संक्रमण में औषधि के रूप में किया जाता है।

theboardstudy.com

पर्किन अभिक्रिया :

जब बैन्जैल्डिहाइड की अभिक्रिया ऐसिटिक ऐनहाइड्राइड से सोडियम ऐसिटेड की उपस्थिति में सिन्नैमिक अम्ल बनता है। इस अभिक्रिया को पर्किन अभिक्रिया है।

$$C_6H_5OH + (CH_3CO)_2O \xrightarrow{CH_3COONa} C_6H_5-CH=CH-COO + CH_3COOH$$

बैन्जैल्डिहाइड ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड

सिन्नैमिक अम्ल
3-फेनिक प्रोप-2-इनोइक अम्ल

क्लेजन संघनन :

ऐरोमैटिक ऐल्डिहाइड (बैन्जैल्डिहाइड) तनु क्षार की उपस्थिति में जब α हाइड्रोजन युक्त ऐलिफैटिक ऐल्डिहाइड अथवा कीटोन के साथ संघनित होता है, तो α β असंतृप्त ऐल्डिहाइड या कीटोन बनता है। इस अभिक्रिया को क्लेजन संघनन कहते हैं।

$$C_6H_5CHO + CH_3CHO \xrightarrow{\text{तनु } NaOH} C_6H_5-CH=CH-CHO + H_2O$$

बैंजेल्डिहाइड ऐसीटैल्डिहाइड सिन्नैमेल्डिहाइड

बैंजोइन संघनन :

दो बैन्जैल्डिहाइड को जब एल्कोहॉलीय पोटैशियम साइनाइड या सोडियम साइनाइड के साथ गर्म किया जाता है, तो बैन्जैल्डिहाइड के दो अणु संघनित होकर बेंजोइन बनाते हैं। इस अभिक्रिया को बेंजोइन संघनन अभिक्रिया कहा जाता है।

$$C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H + C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H \xrightarrow{\text{alc. KCN}} C_6H_5-\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-\overset{O}{\overset{||}{C}}-C_6H_5$$

बेंजेल्डिहाइड — बेंजोइन

★ **ऐल्डॉल संघनन :** वह अभिक्रिया जिसमें दो सामान्य या विभिन्न कार्बोनिल यौगिकों (एल्डिहाइड या कीटोन) के अणु, जिनमें α - हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित हो, तनु क्षार जैसे - NaOH या $Ba(OH)_2$ आदि की उपस्थिति में संयुक्त होकर नया यौगिक बनाते हैं, जिसे ऐल्डॉल को गर्म करने पर α β असंतृप्त ऐल्डिहाइड या कीटोन प्राप्त होते हैं। इस अभिक्रिया को ऐल्डॉल संघनन कहते हैं।

$$CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H + CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H \xrightleftharpoons[Ba(OH)_2]{NaOH} CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{CH}}-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$$

ऐल्डॉल
3 - हाइड्रॉक्सीब्यूटेनल

$$\downarrow$$

$$CH_3-CH=CH-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H + H_2O$$

α, β असंतृप्त एल्डिहाइड
ब्यूट - 2 - इनल
क्रोटोनऐल्डिहाइड

ऐल्डिहाइड की क्रियाशीलता अम्लीय होती है। α - हाइड्रोजन के कारण कीटोन

क्रॉस ऐल्डॉल संघनन :

कार्बोनिल यौगिकों के दो एक समान अणुओं के बीच संघनन न कराके अलग-अलग अणुओं के बीच संघनन कराया जाए, तो उसे मिश्रित या क्रॉस ऐल्डॉल संघनन कहते हैं। सामान्यतः जब एक अणु α हाइड्रोजन विहीन हो तो ऐसा संघनन महत्वपूर्ण होता है, लेकिन जब दोनों अणु α-हाइड्रोजन युक्त होते हैं, तब 4 उत्पाद बनते हैं।

$$H-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H + CH_3CHO \rightleftharpoons \overset{OH}{\overset{|}{C}H_2}-CH_2-CH_2 \text{ (ऐल्डॉल)}$$

3-हाइड्रॉक्सीप्रोपेनल

$$\xrightarrow{\Delta} CH_2=CH-CHO + H_2O$$

(ऐक्रोलीन) प्रो-2-इनल

Q★ कैनिजारो अभिक्रिया :

अल्फा (α) हाइड्रोजन विहीन ऐल्डिहाइड जैसे - (HCHO) फॉर्मेल्डिहाइड या C_6H_5CHO (बेंजेल्डिहाइड) आदि पर 50% NaOH की क्रिया कराने पर ऐल्डिहाइड का एक अणु अम्ल में ऑक्सीकृत होता है और दूसरा अणु ऐल्कोहॉल में अपचयित होता है। इस अभिक्रिया को कैनिजारो अभिक्रिया कहते हैं।

$$HCHO + HCHO \xrightarrow{\text{सांद्र NaOH}} CH_3OH + HCOONa$$

फॉर्मेल्डिहाइड मेथिल ऐल्कोहॉल सोडियम फॉर्मेट

theboardstudy.com

$$RCH_2OH \underset{[R]}{\overset{[O]}{\rightleftharpoons}} RCHO \underset{[R]}{\overset{[O]}{\rightleftharpoons}} RCOOH$$

Date: / / Page no: 59

$$C_6H_5CHO + C_6H_5CHO \xrightarrow{\text{सांद्र } NaOH} C_6H_5CH_2OH + C_6H_5COONa$$

बेंजेल्डिहाइड — बेंजिल ऐल्कोहॉल — सोडियम बैंजोएट

विकार्बोक्सिलिकरण :

कार्बोक्सिलिक समूह का निकलना विकार्बोक्सिलिकरण कहलाता है। सोडालाईम के साथ गर्म करने पर कार्बोक्सिलिक अम्ल के सोडियम लवण का विकार्बोक्सिलिकरण होता है तथा ऐल्केन बनता है इस विधि को ड्युमा विधि कहते हैं।

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

सोडियम ऐसीटेट — सोडालाईम

(2023) एसिटिक अम्ल से आप निम्नलिखित कैसे प्राप्त करेंगे?

(I) एसीट अमाइट
(II) एसीटिक एनहाइड्राइट
(III) एथिल एसीटेट
(IV) ट्राइ-क्लोरो ऐसीटिक अम्ल
(V) एसीटिल क्लोराइड

(I) एसीट अमाइट

$$CH_3COOH + NH_3 \longrightarrow CH_3COONH_4 \longrightarrow CH_3CONH_2 + H_2O$$

एसीटिक अम्ल — अमोनियम ऐसीटेट — ऐसीट अमाइट

$$CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{NH_3} CH_3CONH_2 + H_2O$$

(ii) एसीटिक ऐनहाइड्राइड

$$\begin{matrix} CH_3COOH \\ + \\ CH_3COOH \end{matrix} \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5 \text{ (फॉस्फोरस पेंटा ऑक्साइड)}} \begin{matrix} CH_3CO \\ CH_3CO \end{matrix}\!\!>O + H_2O$$

ऐसीटिक अम्ल → ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड

(iii) एथिल ऐसिटेट

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \longrightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

ऐसीटिक अम्ल + ऐथिल ऐल्कोहॉल → ऐथिल ऐसीटेट

(iv) ट्राइ-क्लोरोऐसिटिक अम्ल

$$CH_3COOH + 3Cl_2 \xrightarrow{\text{लाल P (फॉस्फोरस)}} CCl_3COOH + 3HCl$$

ऐसीटिक अम्ल → ट्राइक्लोरो एसीटिक अम्ल

(v) एसीटिल क्लोराइड :

$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$

ऐसीटिक अम्ल → ऐसीटिल क्लोराइड

theboardstudy.com

क्या होता है, जब ऐथेनल का अपचयन किया जाता है ?

(i) क्लेमेंशन अपचयन
(ii) वोल्फ - किश्नर अपचयन
(iii) $LiAlH_4$ द्वारा
(iv) $Na-Hg / H_2O$ द्वारा

(i) **क्लेमेंशन अपचयन :**
जब ऐल्डिहाइड या कीटोन को जिंक अमलगम (Zn-Hg) और सांद्र HCl के साथ गर्म किया जाता है, तो कार्बोनिल समूह मेथिलीन समूह (CH_2) में अपचयित हो जाता है और ऐल्केन बनता है।

$$CH_3CHO + 4[H] \xrightarrow[\text{सांद्र } HCl]{Zn-Hg} CH_3-CH_3 + H_2O$$

एथेनल   एथेन

OR

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 4[H] \xrightarrow[\text{सांद्र } HCl]{Zn-Hg} CH_3-CH_2-CH_3 + H_2O$$

प्रोपेनॉन   प्रोपेन

(ii) **वोल्फ - किश्नर अपचयन :**
जब कार्बोनिल यौगिक जैसे - ऐल्डिहाइड तथा कीटोन को हाइड्राजीन के साथ प्रबल क्षार जैसे - KOH की उपस्थिति में उच्च क्वथनांक वाले विलायक जैसे - एथिलीन ग्लाइकॉल के साथ गर्म किया जाता है, तो

कार्बोनिल समूह मेथिलीन समूह (CH_2) में अपचयित हो जाता है और ऐल्केन बनता है।

$$CH_3CHO + H_2NNH_2 \longrightarrow CH_3CH = NNH_2$$

एथेनल, हाइड्राजीन, हाइड्राजोन

$$CH_3CH = NNH_2 \xrightarrow[\text{एथिलीन ग्लाइकॉल}]{KOH} CH_3-CH_3 + N_2$$

एथेन

OR

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2NNH_2 \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{NNH_2}{\|}}{C}-CH_3$$

$$\xrightarrow[\text{एथिलीन ग्लाइकॉल}]{KOH} CH_3-CH_2-CH_3 + N_2$$

प्रोपेन

(iii) **$LiAlH_4$ द्वारा अपचयन** : ऐल्डिहाइड तथा कीटोन $LiAlH_4$ के साथ ईथर की उपस्थिति में अपचयन कराने पर ऐल्कोहॉल में अपस्थित हो जाते हैं। एल्डिहाइड प्राथमिक ऐल्कोहॉल तथा कीटोन द्वितीयक ऐल्कोहॉल में अपचायित होता है।

theboardstudy.com

$CH_3CHO + 2[H] \xrightarrow[\text{ईथर}]{LiAlH_4} CH_3CH_2OH$

एथेनाल — एथेनॉल (1°)

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 2[H] \xrightarrow[\text{ईथर}]{LiAlH_4} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$

प्रोपेनोन — प्रोपेन-2-ऑल (2°)

(iv) $NaHg/H_2O$ द्वारा अपचयन :

एल्डिहाइड $NaHg/H_2O$ की उपस्थित में अपचयन की पश्चात् प्राथमिक ऐल्कोहॉल देता है।

$CH_3CHO + 2[H] \xrightarrow{Na-Hg/H_2O} CH_3CH_2OH$

एथेनॉल — एथेनॉल (1°)

हेल - वोल्हार्ड जेलिन्स्की अभिक्रिया

HVZ अभिक्रिया

कार्बोक्सिलिक अम्लों की लाल फॉस्फोरस की उपस्थिति में क्लोरीन या ब्रोमीन की अभिक्रिया से α - हैलोजीनिकृत अम्ल प्राप्त होते हैं। यह अभिक्रिया हेल - वोल्हार्ड जेलिन्स्की अभिक्रिया कहलाती है।

$$CH_3COOH + Cl_2 \xrightarrow{\text{लाल P}} \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH_2}} - COOH + HCl$$

ऐसीटिक अम्ल → α - क्लोरो ऐसीटिक अम्ल

टिशेन्को अभिक्रिया

यह एक प्रकार की कैनिजारो अभिक्रिया है। जब दो एसिटेल्डिहाइड या दो बैंजेल्डिहाइड एल्यूमिनियम एथॉक्साइड $[C(_2H_2O)_3Al]$ की उपस्थिति में आपस में क्रिया करके एस्टर बनाते हैं।

$$CH_3CHO + CH_3CHO \xrightarrow{(C_2H_5O)_3Al} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

ऐसीटेल्डिहाइड → ऐसीटिक अम्ल | एथिल ऐल्कोहॉल

$$\downarrow$$

$$CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

एथिल ऐसीटेट ऐस्टर

theboardstudy.com

टॉलेन परीक्षण
(रजत दर्पण परीक्षण)

अमोनिकल या अमोनियम सिल्वर नाइट्रेट का विलयन टॉलेन अभिकर्मक कहलाता है। जब टॉलेन अभिकर्मक को ऐल्डिहाइड ऑक्सीकृत होकर कार्बोक्सिलेट आयन बनाता है तथा Ag^+ आयन Ag में अपचयित हो जाते हैं और परखनली की दीवार पर चमकदार रजत दर्पण बनाता है।

$$RCHO + 2[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \longrightarrow RCOO^- + 2Ag + 4NH_3 + 2H_2O$$

ऐल्डिहाइड ($RCHO$); टॉलेन अभिकर्मक ($[Ag(NH_3)_2]^+ + OH^-$); कार्बोक्सिलेट आयन ($RCOO^-$); रजत दर्पण (Ag)

Note: कीटोन यह परीक्षण नहीं देते हैं।

फेहलिंग परीक्षण

सोडियम, पोटैशियम, टार्टरेट के संकुलित क्षारीय कॉपर सल्फेट का विलयन फेहलिंग विलयन कहलाता है। जब ऐल्डिहाइड को फेहलिंग विलयन के साथ गर्म करते हैं, तो ऐल्डिहाइड का ऑक्सीकरण हो जाता है तथा क्यूप्रस ऑक्साइड का लाल अवक्षेप प्राप्त होता है। यह फेहलिंग परीक्षण कहलाता है।

theboardstudy.com

ROH - 78°C

R-COOH - 118°C

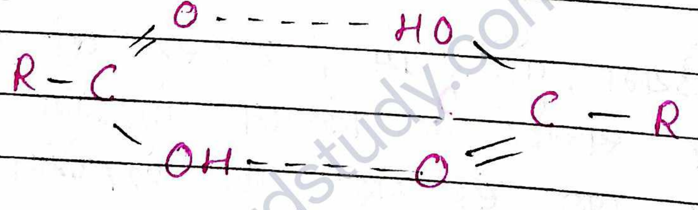
$$RCHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow RCOO^- + Cu_2O$$

एल्डिहाइड — फेहलिंग परीक्षण — कार्बोक्सिलेट आयन — लाल अवक्षेप

Note: कीटोन तथा ऐरोमैटिक एल्डिहाइड (बेंजैल्डिहाइड) यह परीक्षण नहीं देते हैं।

★ कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक समान अणुभार वाले ऐल्कोहॉलों की अपेक्षा अधिक होते हैं, क्यों?

कार्बोक्सिलिक अम्ल चक्रिय द्वितीयक के रूप में होते हैं। यह अणुओं के मध्य अंतरा हाइड्रोजन बंध बनने के कारण होता है। अम्लों के हाइड्रोजन बंध ऐल्कोहॉल के हाइड्रोजन बंध की तुलना में अधिक प्रबल होते हैं। इसी कारण कार्बोक्सिलिक अम्लों के क्वथनांक समान अणुभार के ऐल्कोहॉलों से उच्च होते हैं।

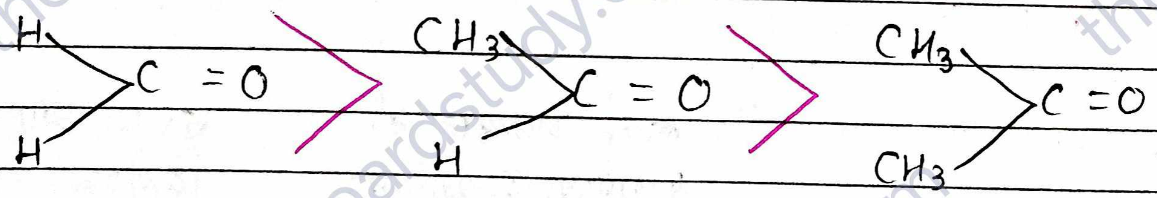


हाइड्रोजन बंध

चक्रीय द्वितीयक

फॉर्मैल्डिहाइड, एसिटैल्डिहाइड और ऐसीटोन में से कौन - सा यौगिक सबसे अधिक क्रियाशील है और क्यों ?

फॉर्मैल्डिहाइड, एसिटैल्डिहाइड और एसीटोन की क्रियाशीलता का निर्धारण कार्बोनिल समूहों के साथ जुड़े समूहों की प्रकृति के आधार पर होता है। कार्बोनिल समूहों के कार्बन परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों कमी होने कारण यौगिक अत्यधिक क्रियाशील होते हैं। यदि कार्बोनिल समूह [$>C=O$] के साथ इलेक्ट्रॉन आकर्षित करने वाले [$-I$ प्रभाव वाले] समूह जुड़े होंगे, तो वे कार्बोनिल समूह वाले कार्बन की इलेक्ट्रॉन न्यूनता को और बढ़ा देंगे, जिससे यौगिक बहुत अधिक क्रियाशील हो जाएगा। इसके विपरीत यदि कार्बोनिल समूह के साथ इलेक्ट्रॉन देने वाले [$+I$ प्रभाव वाले] समूह जुड़े हो, तो कार्बोनिल समूह की क्रियाशीलता को कम कर देंगे। CH_3 समूह का $+I$ प्रभाव होता है। अतः उपर्युक्त तीनों यौगिकों की क्रियाशीलता का क्रम नीचे दिए अनुसार होगा —



फॉर्मैल्डिहाइड > एसिटैल्डिहाइड > एसीटोन

theboardstudy.com

-I प्रभाव - F, Cl, Br I
CN NO_2

+I प्रभाव - सभी ऐल्किल समूह
C_2H_5

ऐल्डिहाइड और कीटोन समूहों के यौगिक में अंतर लिखिए।

	गुण	ऐल्डिहाइड	कीटोन
1.	शिफ अभिकर्मक से क्रिया →	यह गुलाबी रंग देता है।	यह कोई रंग नहीं देता है।
2.	फेहलिंग विलयन के साथ क्रिया →	लाल भूरा (Cu_2O) का अवक्षेप देता है।	यह कोई अवक्षेप नहीं देता है।
3.	टॉलेन अभिकर्मक के साथ क्रिया →	यह रजत दर्पण परीक्षण देता है।	यह रजत दर्पन परीक्षण नहीं देता है।
5.	क्लोरोफॉम के साथ क्रिया →	कोई क्रिया नहीं देता	यह क्लोरीटोन देता है।
4.	अपचयन →	इसके अपचयन से प्राथमिक ऐल्कोहॉल बनते हैं।	इसके अपचयन से द्वितीयक ऐल्कोहॉल बनते हैं।

Date: / / Page no:

[2023] ★

निम्न अभिक्रियाओं पूर्ण कीजिए।

(i) $CH_3CH_2CH_2CHO \xrightarrow[\text{टॉलेन अभिकर्मक}]{\text{अमोनियम } AgNO_3} CH_3CH_2CH_2COO^- + 2Ag + 4NH_3 + 2H_2O$

ब्यूटेनल → ब्यूटेनोएट आयन

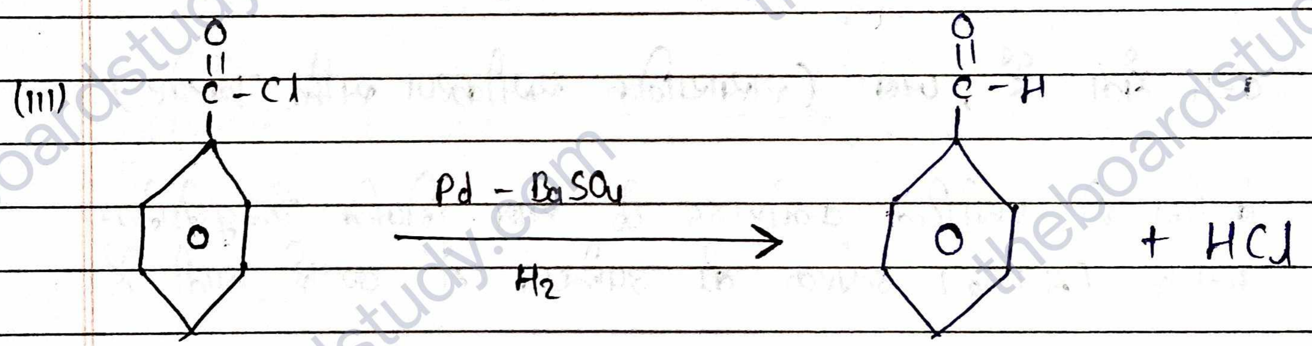
[टॉलेन परीक्षण]

(ii) $R_2C=O \xrightarrow[\text{सांद्र } HCl]{Zn-Hg} R_2CH_2 + H_2O$

कीटोन → ऐल्केन

[क्लीमेंशन अपचयन]

(iii)



बेंजोइल क्लोराइड → बेंजेल्डिहाइड

[रोजेनमुण्ड अभिक्रिया]

(iv) (DIBAL-H)
(डाईआइसोब्युटिल एल्युमिनियम हाइड्राइड)

$RCN \xrightarrow[2.\ H_2O]{1.\ AlH(i\text{-}Bu)_2} RCHO$

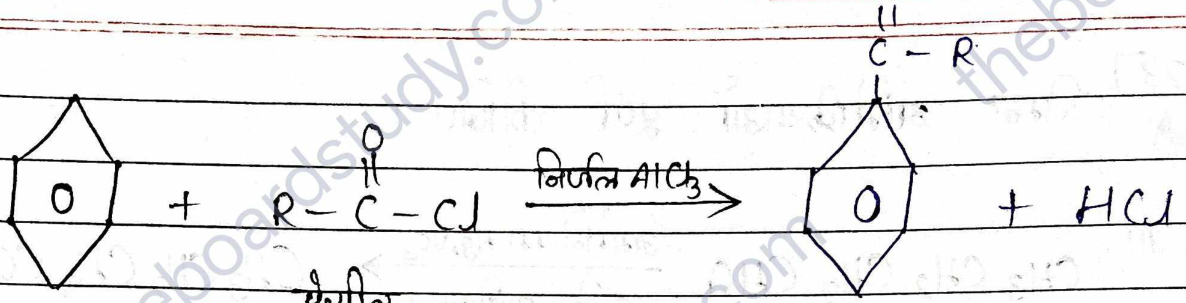
ऐल्किल सायनाइड → ऐल्डिहाइड

[स्टीफन अभिक्रिया]

$AlHCl-(Bu)_2$ or DIBAL-H - डाईआइसो ब्यूटिल एल्युमिनियम हाइड्राइड

theboardstudy.com

(v)



बेंजीन ऐसील क्लोराइड कीटोन

[फ्रिडल क्राफ्ट ऐसीटिलीकरण]

[2024] निम्नलिखित अभिक्रियाओं को रासायनिक समीकरण सहित लिखिए।

(i) कैनीजारो अभिक्रिया
(ii) रोजेनमुंड अभिक्रिया

अथवा

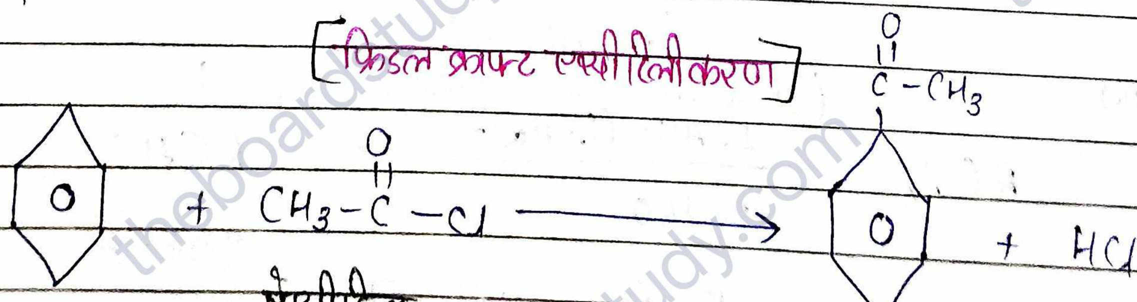
क्या होता है, जब (रासायनिक समीकरण सहित लिखिए)

(A) बेंजीन की एसीटिल क्लोराइड के साथ निर्जल ऐल्युमिनियम क्लोराइड ($AlCl_3$) उत्प्रेरक की उपस्थित में कराई जाती है।

(B) बेंजीन की अभिक्रिया कार्बन-मोनो-ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन क्लोराइड के साथ निर्जल $AlCl_3$ की उपस्थिति में कराने पर।

[फ्रिडल क्राफ्ट एसीटिलीकरण]

(A)

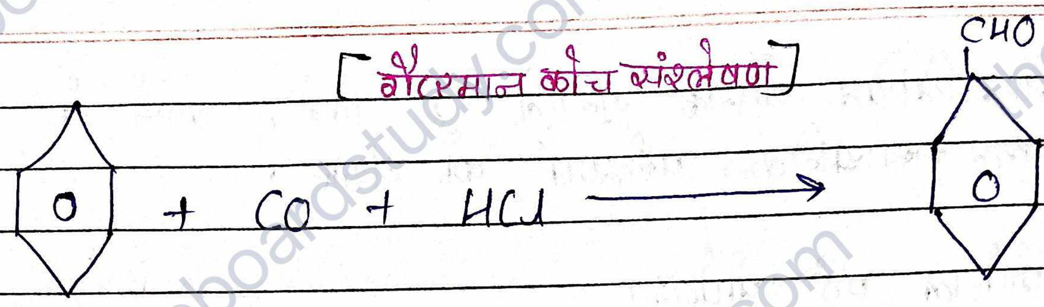


बेंजीन ऐसीटिल क्लोराइड ऐसीटोफिनॉन

theboardstudy.com

[गैटरमान कोच संश्लेषण]

(B)



बेंजीन   बेंजैल्डिहाइड

हैलोफॉर्म अभिक्रिया
(आयोडोफॉर्म अभिक्रिया)

जब ऐल्डिहाइड तथा कीटोन, जिनमें CH_3CO समूह उपस्थित होता है, वह I_2 तथा $NaOH$ के साथ क्रिया करके आयडोफॉर्म के पीले अवक्षेप देते हैं। यह अभिक्रिया हैलोफॉर्म अभिक्रिया कहलाती है।

$$2NaOH + I_2 \longrightarrow NaI + NaOI + H_2O$$

($NaOI$ = सोडियम हाइपोआयोडाइड)

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + 3NaOI \longrightarrow CHI_3 + CH_3COONa + 2NaOH$$

एसीटोन (प्रॉपेनॉन) → आयोडोफॉर्म (पीले अवक्षेप)

निम्नलिखित यौगिक युगलों में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परीक्षणों को दीजिए।

NCERT

I प्रोपेनल एवं प्रोपेनॉन
II ऐसीटोफीनॉन एवं बेंजोफीनॉन
III फीनॉल एवं बेंजोइक अम्ल
IV पेंटेन-2-ऑन एवं पेन्टेन-3-ऑन
V बेंजेल्डिहाइड एवं ऐसीटोफीनोन
VI ऐथेनल एवं प्रोपेनल

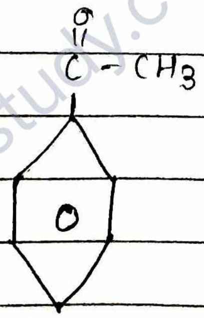
I प्रोपेनल $(CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H)$
प्रोपेनॉन $(CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3)$

टॉलेन अभिकर्मक मिलाकर प्रोपेनल को गर्म करने पर रजत दर्पण बनता है, जबकि प्रोपेनॉन क्रिया नहीं करता है।

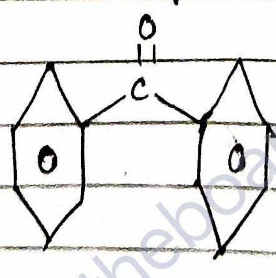
अथवा

I_2 तथा NaOH मिलाने पर प्रोपेनॉन आयोडोफॉर्म बनने के कारण पीला अवक्षेप देता है, जबकि प्रोपेनल क्रिया नहीं करता है।

II ऐसीटोफीनोन

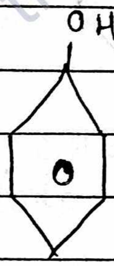
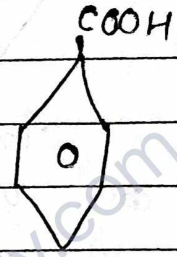


बेंजोफीनॉन



theboardstudy.com

I_2 तथा NaOH मिलाने पर एसीटोफीनोन आयोडोफॉर्म का पीला अवक्षेप देता है, जबकि बेंजोफीनोन नहीं देता है।

III फीनॉल  , बेन्जोइक अम्ल 

दोनों में अलग-अलग उदासीन फेरिक क्लोराइड ($FeCl_3$) विलयन मिलाने पर फीनॉल बैंगनी रंग देता है, जबकि बेंजोइक अम्ल नहीं देता है।

दोनों जलीय विलयन में अलग-अलग बेकिंग सोडा ($NaHCO_3$) मिलाने पर बेंजोइक अम्ल तीव्र बुदबुदाहट के साथ CO_2 गैस देता है, जबकि फीनॉल नहीं देता है।

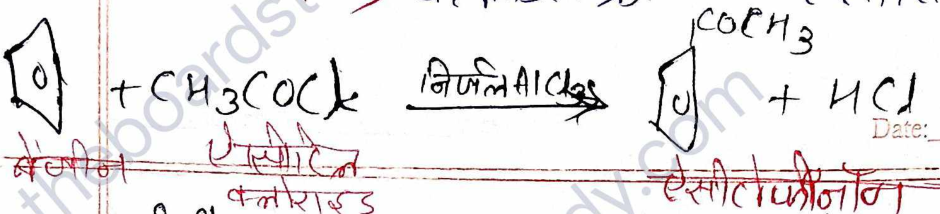
IV पेन्टेन-2-ऑन $[CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-CH_3]$

पेन्टेन-3-ऑन $[CH_3-CH_2-\underset{O}{\underset{\|}{C}}-CH_2-CH_3]$

दोनों में अलग-अलग I_2 तथा NaOH मिलाने पर पेंटेन-2-ऑन आयोडोफॉर्म का पीला अवक्षेप देता है, जबकि पेंटेन-3-ऑन नहीं देता है।

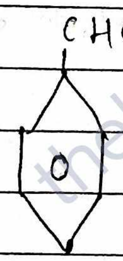
theboardstudy.com

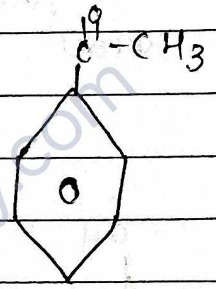
बेंजीन का ऐसीटिलीकरण → यह फ्रिडल क्राफ्ट ऐसीटिलीकरण है।



Date: / / Page no:

V बेंजेल्डिहाइड ऐसीटोफीनोन



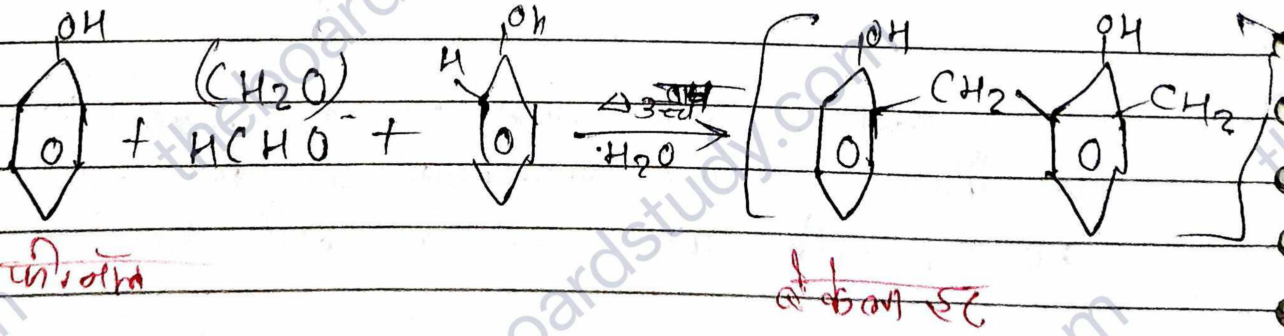


टॉलेन अभिकर्मक मिलाने पर बेंजेल्डिहाइड को गर्म करने पर रजत दर्पण देता है, जबकि ऐसीटोफीनोन नहीं देता है।

VI एथेनल ($CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$), प्रोपेनल ($CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$)

I_2 तथा $NaOH$ मिलाने पर एथेनल आयडोफॉर्म के पीले अवक्षेप देता है, जबकि प्रोपेनल नहीं देता है।

बेकलाइट अभिक्रिया :— इस अभिक्रिया में जब फीनॉल के अति उच्च ताप पर फर्मेल्डिहाइड दो या दो से अधिक अणुओं को अति उच्च ताप पर फॉर्मेल्डिहाइड के साथ अभिक्रिया कराई जाती है, तो संगुनित अणु का निर्माण होता है जिसे बेकेलाइट कहते हैं।



theboardstudy.com

Date: / / Page no:

प्रयोगशाला में ऐसीटोन बनाने की विधि का वर्णन कीजिए। नामांकित चित्र एवं रासायनिक समीकरण भी दीजिए।

ऐसीटोन बनाने की प्रयोगशाला विधि :

प्रयोगशाला में ऐसीटोन निर्जल कैल्सियम ऐसीटेट के शुष्क आसवन से बनाया जाता है।

$$(CH_3COO)_2Ca \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CH_3COH_3 + CaCO_3$$

कैल्शियम ऐसीटेट ऐसीटोन

चित्र

Date: / / Page no:

चित्रानुसार उपकरण तैयार करके काँच या धातु के रिटॉर्ट में निर्जल कैल्शियम एसीटेट लेकर गर्म करते हैं। एसीटोन की वाष्प बनाती है, जो संघनित होकर ग्राही में एकत्रित हो जाती है। यह एसीटोन अशुद्ध होता है। इसे संतृप्त $NaHSO_3$ विलयन के साथ मिलाकर 4-5 घंटे के लिए रख देते हैं, जिससे एसीटोन सोडियम बाइसल्फाइट के क्रिस्टल बनते हैं। इन्हें पृथक करके Na_2CO_3 विलयन के साथ मिलाकर आसवन करते हैं। शुद्ध एसीटोन प्राप्त होता है। इसीलिए इसे इसमें थोड़ा जल अभी भी होता है। इसीलिए इसे निर्जल $CaCl_2$ से सुखाकर पुनः आसवन करते हैं। 56°C पर शुष्क एसीटोन आसवित होता है।

$$(CH_3)_2C=O + NaHSO_3 \longrightarrow (CH_3)_2C(OH)SO_3Na$$

$$2(CH_3)_2C(OH)SO_3Na + Na_2CO_3 \longrightarrow 2(CH_3)_2C=O + 2NaSO_3 + H_2O + CO_2$$

शीघ्र सिरका विधि से ऐसीटिक अम्ल कैसे बनाते हैं? ऐसीटिक अम्ल की क्लोरीन तथा फॉस्फोरस पेन्टा क्लोराइड से अभिक्रिया रासायनिक समीकरण देकर समझाइए।

Or

ऐसी अम्ल बनाने की शीघ्र सिरका विधि को सचित्र समझाइये। इसके दो प्रमुख गुण और उपयोग बताइए।

Date: / / Page no:

शीघ्र सिरका विधि

इस विधि में ऐल्कोहॉल के तनु विलयन का ऑक्सीकरण वायु के द्वारा माइकोडर्मा ऐसीटी बैक्टीरिया की उपस्थिति में किया जाता है।

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{माइकोडर्मा ऐसीटी}]{[O]} CH_3COOH + H_2O$$

इस विधि में एक बाल्टीनुमा पात्र में जिसके निचले भाग में कई छेद हो पुराने सिरके से भीगी लकड़ी की छीलन भरकर ऊपर एथिल ऐल्कोहॉल का 10% विलयन (जिसमें थोड़ा अमोनियम सल्फेट मिला हो।) धीरे-धीरे नीचे गिराते हैं। इसमें अमोनियम सल्फेट बैक्टीरिया के भोजन के रूप में कार्य करता है। तब नीचे तनु ऐसीटिक अम्ल या सिरका एकत्रित हो जाता है इस तरह प्राप्त अम्ल को तब तक कई बार ऊपर से डालते हैं, जब तक ऐल्कोहॉल का ऑक्सीकरण पूर्ण न हो जाए। इस प्रकार ऐसीटिक अम्ल का सांद्रण भी हो जाता है।

theboardstudy.com

रासायनिक गुण

1. Cl_2 से क्रिया :
ऐसीटिक अम्ल क्लोरीन, सूर्य प्रकाश या उच्च ताप पर लाल फॉस्फोरस की उपस्थिति में क्रिया करके पर मोनो, डाई एवं ट्राइक्लोरो ऐसीटिक अम्ल बनाते हैं।

$$CH_3COOH + Cl_2 \xrightarrow{P} CH_2ClCOOH + HCl$$

$$CH_2ClCOOH + Cl_2 \xrightarrow{P} CHCl_2COOH + HCl$$

Date: / / Page no:

$$CHCl_2COOH + Cl_2 \xrightarrow{P} CCl_3COOH + HCl$$

2. PCl_5 से क्रिया :

$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$

उपयोग :

(i) प्रयोगशाला में अभिकर्मक व विलायक के रूप में।

(ii) सिरके के रूप में आचार, चटनी आदि बनाने में।

(iii) मेथिल एसीटेट, एथिल एसीटेट तथा अन्य एस्टर बनाने में।

theboardstudy.com

Date: / / Page no:

सैलिसिलिक अम्ल से ऐसीटिल सैलिसिलिक अम्ल (ऐस्प्रीन)

सैलिसिलिक अम्ल का ऐसीटिलीकरण कराने पर ऐसिटिल सैलिसिलिक ऐसिट (ऐस्प्रीन) प्राप्त होता है।